

DE 200 09 231 U1:

(54) Concrete rail line system

(57) A concrete rail line system, characterized in that the concrete walers (1) on the outsides thereof are integrated in the track benches (2) provided on both sides to form a rail base, are connected to the benches by way of screw bolts (3) and, in the rail shoulders (4) thereof, by way of embedded flat iron bars (5) not only guide the line-carrying component to the electric drive of this coupleable train system, but also form roll-off rails for the contact pressure of a tracking mechanism (6) which is used here.

DE20009231U

Patent number: DE20009231U
Publication date: 2001-01-25
Inventor:
Applicant: SMOLNY RUDOLF W (DE); SMOLNY LYDIA (DE)
Classification:
- international: *E01B25/28; E01B25/00; (IPC1-7): E01B25/28*
- european: E01B25/28
Application number: DE20002009231U 20000518
Priority number(s): DE20002009231U 20000518

Report a data error here

Abstract not available for DE20009231U

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Int. Cl.⁷:
E 01 B 25/28

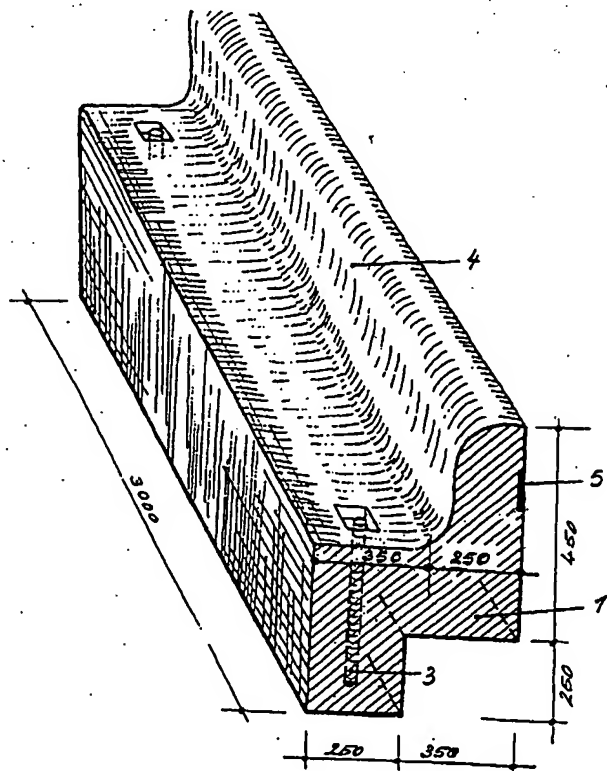


- | | | |
|----|-----------------------------------|--------------|
| ②1 | Aktenzeichen: | 200 09 231.6 |
| ②2 | Anmeldetag: | 18. 5. 2000 |
| ④7 | Eintragungstag: | 25. 1. 2001 |
| ④3 | Bekanntmachung
im Patentblatt: | 1. 3. 2001 |

DE 200 09 231 U 1

Smolny, Rudolf W., Dipl.-Ing., 12557 Berlin, DE;
Smolny, Lydia, 12557 Berlin, DE

57) Betonschienen-Trassensystem, dadurch gekennzeichnet, daß seine BETON-FAHRRIEGEL (1) als Schienenfuß auf den Außenseiten der beidseitig gegründeten Bankette (2) einbinden, mit diesen mittels Schraubenbolzen (3) verbunden sind und in ihren Schienenschultern (4) über durchgängig eingelassene Flacheisen (5) sowohl die leitungstragende Komponente zum Elt-Antrieb dieses koppelbaren Zugsystemes führen, als auch Abrollschiene für den Andruck eines hier zur Funktion kommenden Spurhaltungsmechanismus* (6) darstellen.



U1 231 09 200 E

8 05 13 00

91

Rudolf W. Smolny, Dipl.-Ing., Architekt

Berlin, 10.6.2000

E. Betonschienentrassen -Komplex

-
- 1.o. Aufgabenstellung
 - 2.o. Technische Parameter der Betonschienenfahrbahn
 - 3.o. . Prinziplösungen des Fahrverkehrs im BS -Ts
 - . Funktionen im Trassennetz, in den Verbindungszentren, beim kooperativen Güterumschlag
 - . Verkehrsinfrastruktur. Verkehrsbeziehungen regional
 - 4.o Technologie, Trassierung, Gradienten
 - 5.o. Kosten. Investitionen

1.o AUFGABENSTELLUNG

Der Betonschienenfahrbahn als Träger eines ergänzenden oder/und alternativen Verkehrsnetzes kommt in ihrer hier konzipierten Komplexität in den Anfängen aktuelle, perspektivisch aber umfassende Bedeutung und Anwendung zu.

Eine unbremssbar ansteigende Verkehrsdichte insbesondere auf den Hauptverbindungen -das weitmaschige Netz der Autobahnen muss zunehmend Überfrequenzen auf ebenso ansteigend belastete Regionalverbindungen abgeben-, stellt NICHT ERST HEUTE DEN VERKEHRSBAU VOR AUFGABEN, die ZUKUNFTSGERICHTET nur in breitester Abstimmung zu lösen sind.

Gefordert wurde vor langer Zeit schon der Aus- bzw. Aufbau eines leistungsverstärkten GESAMTVERKEHRSNETZES in zukunftsgerichteter und dafür Verantwortungen aufteilender Diktion, sowie dessen Einbindung in einen Rahmen republikweiter Anforderungen an die Wirtschaftlichkeit, an ökonomische Prämissen.

Die Darlegungen der Studie sollen Massnahmen einleiten, die in der ersten Phase das BESTEHENDE Straßennetz weitgehend entlasten und im weiteren das Komplexprogramm einer 3. Verkehrsart, dem BS-TS, realisieren lassen.

- Die Massgabe für eine weitgehende Verlagerung von Schwerverkehr auf ein Massentrassen-Netz

B 05 10 00

92

- 2 -

Schwerlasten, LKW insgesamt, Busse u. dgl. verursachen im Strassennetz zunehmend Behinderungen.

Sie tragen zu weiter ansteigenden Staubildungen und zu Unfällen bei. Damit zur Verringerung der Nutzerfrequenz im Verkehrsnetz in einem Umfang, der künftig konventionell nicht mehr kompensierbar ist.

Hinzu kommt hier ein überproportionaler Verschleiss bei den Hauptstrecken: Kontinuierlich wachsende Lastaufnahmen beim Schwerverkehr bedingen zunehmende Abnutzungskoeffizienten nicht nur an den DECKEN dieser Strassen.

- Das Modell des BT-TS sieht neben der Aufnahme des überkommenden Schwerverkehrs ebenso die Einleitung von PKW-Verkehr in das Fahrsystem -nach parallel erfolgter technischer Vorbereitung- vor.
- Im Projekt der Studie BS-TS werden Massgaben gesondert ZUR KOMPLEXITÄT DER TRASSEN-BILDUNG abgeleitet.

Sie gehen von der konstruktiv-technischen Auslegung der Betonschienen-Fahrbahn aus und führen in verkehrsplanerische, organisatorische und auch in wirtschaftliche Bedingungen und Auswirkungen des Systems hinein. Eine erste Katalogisierung dieser Bereiche ist Bestandteil der Studie.

1.1. ANWENDUNGSBEREICHE DER BETONSCHIENFAHRBAHN.

Das Projekt sieht die Einleitung von Fahrverkehr in das BS-TS IN GESTEUERTER PROZESSFOLGE VOR.

- . Die Nutzung eines Netzes von Trassen, das Grundsätzen dieses Programmes folgend errichtet wurde, bleibt dem Verkehrsteilnehmer in der Anfangsphase wahlweise überlassen. Bleibt alternativ.
- . Nach einer Umstellungszeit, u.a. auf die entsprechend Abschnitt 2.3. ausgelegten Ausrüstungsteile, kann das Befahren fertiggestellter und/bzw. ausgewiesener Strecken des BS-TS zum Obligo (erhoben) werden. Verankert zum Beispiel in regionalen Verkehrsvorlagen und -darüberhinaus- in übergreifender Verkehrsordnung.
- . Obige Hinweise unterstreichen die von den Verfassern der Studie erkannte Notwendigkeit, für verkehrsplanerische Komplexaufgaben einen ÜBERREGIONALEN ORGANISATIONS- UND KOMPETENZTRÄGER aufzubauen.

Im Fahrsystem der BS-TS erfolgt die Verkehrsführung unter Nutzung

- . hoher Tragfähigkeit und Lebensdauer der konzipierten Betonschienenfahrbahn (günstig hier ferner der Reibungskoeffizient, Rollreibung an Schienenschulter/ -riega)

B 05 12 00

- 3 -

der weitestgehend gegebenen FLEXIBILITÄT bei Trassenwahl und Trassenführung, in 3 EINSTUFUGEN, die Grössenordnungen und Prämissen einer Dritten Verkehrsgestaltungsform zum Gesamtnetz differenzieren.

A. Für den Bereich eines REGIONALEN Netzes verläuft Fahrverkehr im BS-TS

1. auf Einzeltrassen NEUER Routenführung; hier sollten einbezogen bzw. unter Korrekturen ANGEPASST werden bereits vorgesehene StrassenNEUANLAGEN; dadurch Eliminierung -pardon REDUZIERUNG- von bislang überhöhten Aufwänden IM KONVENTIONELLEN Strassenneubau;
2. auf gebündelten Teiltrassen als Umgehungsstrassen zur Entlastung regionaler und kommunaler Verkehrsbereiche bzw. Ballungsgebiete;
3. auf parallel zu überlasteten Einzelstrecken des bestehenden Netzes geführter Betonschienenfahrbahn.

B. FERNVERBINDUNGS-Fahrverkehr im BS-TS:

Der auf überregionale Zielorte ausgelegte Verkehr (Schwerverkehr UND PKW-Verkehr) behält an den Knotenpunkten (s. Abschn. 3.3.) Führung bzw. erhält vorrangig Weiterführung. Die Steuerung -Massgaben und Mechanismen- an diesen Verbindungszentren bewirkt ferner einen fahrplangerechten, ggf. minutiösen Wechsel im Fahrablauf auf der Trasse (bzw. Haupttrasse), d.h.

- vom PRIMAT eines geführten Fernverkehrs, hin zur
- EINLEITUNG gebietsweisen (abschnittsbezogenen) Verkehrs. Dessen Abfahrt zu den vielschichtigen Güterumschlags- und Verteilereinrichtungen, oder/und zur Ausfahrt in den Ortsverkehr bzw. in das konventionelle Verkehrsnetz, erfolgt gleichermassen an diesen Stellen.

C. Fahrverkehr in einem zukünftigen KOMPLEXEN BS-TS:

Verkehrsführung ist perspektivisch auf das autonome Netz eines Trassenverbundes von Betonschienenfahrbahnen ausgerichtet.

Zum bestehenden konventionellen Netz bauen Integrierungen das Erfordernis dessen Weiterentwicklung kontinuierlich ab.

1.2. FAHRZEUGGRUPPEN DER VERKEHRSFÜHRUNG IM BETONSCHINEN-TRANSPORTSYSTEM SIND:

1) Lastkraftwagen

Orientiert wird im BS-TS stufenweise auf ein Variieren des Individualverkehrs bei LKW (er gestattet je Antrieb/Aggregat max. 2 Anhänger-Fahreinheiten), ohne dessen Einzelfunktion und Fahrtberechtigung als

8 05 13 00

94

- 4 -

Primär vorgesehen ist eine Verkehrsform in den Parametern der ZUGBILDUNG, d.h. unter Herstellung derer funktionellen sowie technischen Voraussetzungen:

- Mittels herkömmlichen Aggregats (Zugmaschine; ANGESTREBTER JEDOCH MITTELS MODIFIZIERTER E-LOK auf stufenweise elektrifizierten Trassen der Hauptstrecken -s. Abschn.3.0.-), ist eine grössere Anzahl gekoppelter Fahrereinheiten zugartig auf Betonschienn-fahrbahnen zu führen.
- Trassenunterteilende bzw. -verbindende KfZ-Bahnhöfe (s. dort) übernehmen die Steuerung BEDARFSGERECHTER Fahrverkehrs-Abläufe.
- Die Möglichkeit des Einzelverkehrs auf der Fahr-schienntrasse bleibt neben der Transporteingliederung in eine Zugform voll erhalten.

2) Omnibusse

- Zugartige Transport-Koppelung mehrerer Buseinheiten (selbstfahrende Aggregate sowie Anhängereinheiten, deren Zunahme -Weiterentwicklung- dergestalt vorprogrammiert erscheint) kann sowohl beim Regional- als auch zum Fernverkehr analog 1) oben erfolgen.
- Ab jeweiligem KfZ-Bahnhof dann selbsttätige Weiterfahrt zur Einschleusung in Orts- oder Nahverkehr mit eigenem Antrieb.
- Anhängereinheiten können regionalen oder einen Fernverkehr gekoppelt fortsetzen.

3) Personenkraftwagen

Die Vorteile des Schienentrasse werden hier zunächst PKW mit besonderer Fahrfunktion (Fahrzeuge, die ANHÄNGERlasten wie Wohnwagen, Sportgeräte u.a.m. mit sich führen) in Anspruch nehmen, nutzen.

Nach Klärungen zu Typisierungen z.B. beim Spurhalte-mechanismus, wird eine steigende Einleitung von PKW in das Trassensystem das bestehende Netz weitgehendst entlasten.

1.3. VERKEHRSZENTREN IM BETON SCHIENENTRASSENSYSTEM

Die zum Begriff der KfZ-BAHNHÖFE zusammengefassten Verbindungszentren mit Güterumschlag etc. eröffnen dem Verkehr und kapazitätsseitigen Auslastungen neue Perspektiven.

95
B 05.10.00

- 5 -

Dahingehend einbeschlossen sind Komplexe der Wirtschaftlichkeit.

Hierzu fasst das BS-TS erstmalig ökonomische Einzelkomponenten zu einem Fahr-SYSREM zusammen. Projiziert dessen Vorzüge in den Rahmen eines KOMMUNIZIERENDEN GESAMT-VERKEHRSNETZES, das SUKZESSIVE Realität wird.

In der Praxis kommt dem Betonschienenfahrsystem die Trägerschaft von Voraussetzungen für die Arbeitsabläufe auch in den KfZ-Bahnhöfen zu, welche Verteilungs- und Verbindungszentren sowohl für strukturell grossflächige Wirtschaftsräume als auch für solche kommunaler bzw. örtlicher Kapazität ENTSPRECHEND DEN ENTWICKLUNGEN DES MARKTES aufbauen/darstellen sollen.

Die hier geschaffenen baulichen Anlagen mit installierter Technik können sowohl die Steuerung der Verkehrsabläufe mit modernen Mitteln übernehmen bzw. ermöglichen, als auch den Güterumschlag in breitem Investoren- und Verbraucherkreis INITIIEREN UND AUSBAUEN.

1.4. EFFEKTIVITÄT UND UMWELT

Programm und Fahrsystem der Betonschientrassen leisten einen wesentlichen Beitrag zur Schonung der Umwelt.

- Die mit der Verringerung von Antrieben/Aggregaten durch Zugbidung erzielte Reduzierung und/bzw. Absorbierung (variable Trassenwahl und -anlage) im Schadstoffausstoss der Kraftfahrzeuge senkt Umweltbelastungen in einem hohen Masse.
- Entscheidend für maximale Effekte wird hier die im BS-TS angebotene Lösung der Elektrifizierung von Betonschientrassen bzw. von Betonschienteilstrecken MIT VERGLEICHSGERINGEN AUFWÄNDEN (Möglichkeit leichter Tragkonstruktion für die obere Stromführung -s. auch 2.1.c- ; Stromführung in der Schienenschulter; vereinfachte Montageprozesse insgesamt).

2.0. TECHNISCHE PARAMETER UND FUNKTION DER BETONSCHIENENFAHRBAHN

Das dem BS-TS zugrundeliegende baulich-konstruktive Prinzip ist die BESCHRÄNKUNG DER TRASSENFLÄCHE AUF EINE LINEAR AUSGERICHTETE FAHRFLÄCHE IN GLEISAUSBILDUNG.

Im UNTERSCHIED (in Teilen: IM GEGENSATZ) zur Verkehrsführung im bestehenden Netz mittels konventioneller Gleisanlagekonstruktionen (bei Eisenbahn, für "Rapid" u. ähnlichem), aber auch gegenüber derzeitigen starren, zunehmend aufwendigen Strassenbauten (und geplanten StrassenNEUANLAGEN) weist das BS-TS HOHE FLEXIBILITÄT

Und zwar für

- eine Verkehrsgestaltung unter STEUERUNG VERKEHRSTECHNISCHER UND BETRIEBLICHER ABWICKLUNGEN und Abläufe im kombinierten Fahrverkehr;
- einen Verkehrsverbund; demzufolge für
- eine Kombinierbarkeit mit den Planungen anderer Verkehrsträger; für
- flexible Trassierung mit Geländeanpassungsfähigkeit; damit für
- optimierbare Ansätze zum Landschaftsverbrauch; und schliesslich für
- eine zum Netz abgestimmte Nutzung bestehender Systeme bei Montage- und Reparaturprozessen.

Die bei einer STABILEN INNENFÜHRUNG für die beidseitigen Radabwicklungen benötigten Fahrbahnstreifen werden (aus vorgefertigten Betonelementen zusammengesetzt) auf örtlich eingebrachte Bankette mittels Hebegerät montiert.

Beschaffenheit und Form der Betonschiene mit ihrer Dreiteilung

- a) Schienen-Fuss
- b) Schienen-Fahrriegel
- c) Schienen-Schulter

basieren auf fahrtechnischen Erfordernissen.

Querschnittsgestaltung und Dimensionierung, Einzelheiten in den Elementeausbildungen etc, bedürfen hinsichtlich optimaler Ansätze aus Lastaufnahmen u.a.m. dagegen noch einer Präzisierung.

Hierzu und zu weiteren Aspekten des Vorspanns (s. oben) zu Abschn. 2.0. siehe auch 4.3. nachstehend.

2.1. AUSBILDUNG DER FAHRSCHIENE

a) Schienenfuss

Er bindet auf der Aussenseite des boden- und lastabhängig gegründeten BANKETTES in dieses ein und wird mit ihm durch Schraubenbolzen verbunden.

Für den Ansatz der Gründungstiefe (s. Prinzipskizze 1) gelten die Hinweise in obigem Vorspann gleichermassen.

b) Fahrriegel

Die in der Systemskizze angegebene freie Breite der Fahrriegelfläche von 300 mm ist von der Variante abgeleitet, für die der Fahrriegel vorbereitend konzipiert wurde: Einem Fahrverkehr ökonomischster Erstellungskosten für ausgeweitete Werks- bzw. Routinetransporte mittlerer Lastwerte.

8 05 10 00

97

- 7 -

Schwerverkehr, Zwillingsreifen etc (dem Soloreifen gebührt auch im BS-TS Vorrang) bestimmen entsprechend grössere Fahrflächenbreite.

Die Oberfläche der Fahrriegel weist jeweils Aussparungen für das Einsetzen versenkt liegender Mutter der Schraubenbolzen auf, die, IM BANKETT EINBETONIERT, mit der Verschraubung im Montageprozess die Stabilität der Gleisführung herstellen.

Montagen im BS-TS HABEN GERINGSTE SCHWEISSPROZESSE. Die Arbeitsgänge der Fahrbahnmontage und die von REPARATURARBETEN, wie DEM AUSWECHSELN VON FAHRBAHN-ELEMENTEN ETC, benötigen MAXIMAL KURZE FRISTEN.

Zu vertiefen sind:

- 1) Die Festlegung von STANDARDTYPEN ZUM FAHRRIEGEL gestaffelter Dimension ist in einer Analyse mit Unterscheidung von begrenztem Verkehr und von Schnell- bzw. Fernverkehr zu überprüfen hinsichtlich ihres Einsatzes in Trassen, die als
 - . Umgehungsstrasse
 - . Strasse regional
 - . Fernverkehrs-/ Schnellverbindung fungieren.
- 2) Bei Annahme eines Betons =B 300, sowie zufolge einer flächigen Auflage des -im wesentlichen- auf Druck beanspruchten Fahrriegels auf dem -zentrifugalkräfteentsprechend-GENEIGTEN Bankett (in Kurvenbereichen; auf Bremsstrecken und ähnlichen Belastungsstrecken erfolgt FUNDAMENTVERSTÄRKUNG), kann von einer generellen Bewehrung des Riegelementes Abstand genommen werden. Bzw.eine ZUG-BEWEHRUNG GGF.gering gehalten sein
- 3) Eine Ableitung von Oberflächenwasser ist bei den geringen Konstruktionsbreiten der BS-Gleisfelder nicht erforderlich bzw. sind bauliche Massnahmen hierfür nicht vorzusehn.
Zur Beseitigung von Schmelz- oder Regenwasser, das ggf. ZWISCHEN den Betonschienen anfällt, erhalten Fahrriegel im Kurvenbereich niveaugleiche Aussparungen.

c) Schienenschulter

Sie ermöglicht -zusammen mit dem zwischen den Gleisführungen zur Funktion kommenden Spurhalte-mechanismus- ein nahezu selbsttätiges Fahren im Betonschienensystem, d.h. benötigt wird ein Minimum an Steuerungstätigkeit.

8 05 12 00

98

- 8 -

In einer hierin liegenden hohen Sicherheit für Menschen und Fahrzeuge bestehen weitere Vorzüge des Betonschienen-Trassensystems.

Merkmale der Konstruktion:

- 1) Aus Gründen einer weiteren Minimierung der Reifenabnutzung an der Schienenschulter (da das Schleudermoment im Fahrablauf weitgehend auszuschliessen ist -s. den nachstehenden Abschnitt "Spurhaltung"-, entfällt ohnehin die Gefahr überhöhten Verschleisses bei Rollreibung usf.) ist der Anschluss der Schulter an den Fahrriegel als Kehle ausgebildet, zusätzlich der obere Wulst abgerundet.

Eine Vereinfachung in der Vorfertigung des Betonelementes ergibt sich mit der Ausbildung von Schrägen (45 ° oder steiler) in der Schalung.

- 2) Kantenbündig werden an den Schulteraussenseiten (Fahrbahninnenseiten) DURCHGEHENDE FLACHEISEN eingelegt, an denen der Andruck der Stabilisierungsräder abrollt.

Sie übernehmen gleichzeitig (mit ergänzendem Mechanismus) eine Stromführung bei elektrifizierten Strecken. S. hierzu auch Abschnitt 1.4.

- 3) Da der Abstand beider Schienen von der Mindestspurweite bestimmt wird, ist letztere -zumindest- kongruent zur Entfernung Kehlenanfang zu Kehlenanfang der Schienenschulter.

2.4. SPURHALTUNG.

Die Angaben und Ableitungen dieses Abschnittes sind an folgenden Hinweis gekoppelt:

Fahrdynamische und auch wirtschaftliche Parameter begrenzen die Zuglänge auf 9 Fahreinheiten (plus Fahr-aggreat) bzw. ca. 135 m Gesamtlänge.

Zur weitgehend selbsttätigen Einhaltung der im Betonschienenfahrssystem mit der Ausbildung der Schienenschulter vorgezeichneten Spur, wurde der in der Prinzipskizze dargestellte Stabilisierungsmechanismus entwickelt.

Er ermöglicht eine Aufnahme auf Schienenfahrbahnen im BS TS für UNTERSCHIEDLICHE FAHRZEUG-SPURBREITEN.

Der Stabilisierungsmechanismus bildet ein Pendant zur Schienenschulter. Er sichert DURCH BEIDE:

- .. Konstante Abstandhaltung zwischen Reifen und Schulterkehle.

8 05 13 00

99

- 9 -

- Das Befahren der Trassen mit unterschiedlichen Fahrzeugspurweiten (LKW, Busse und auch PKW) durch den veränderbaren Abstand jeweils beider Stabilisierungsscheiben.

1): SYSTEM/MECHANISMUS DER FAHRSPURREGULIERUNG

- a) Mittige Befestigung eines gekrümmten Federstabes mittels Doppelschellen an den Fahrzeugachsen.
Beide schienenseitigen Enden des Federstabes tragen horizontal drehende vollscheibige Räder (ca. 150 mm Durchmesser), die durch die Federspannung gegen das durchlaufende, in die Schienenschulter eingelegte Flacheisen drücken und dort, die Fahrbewegung linear über zusätzliche Teleskopfederung stabilisierend, abrollen.

Das Moment der Federstabbelastung kann in Kurven progressiv auftreten. Das heisst der Andruck an die Schienenschulter wird wachsen oder fallen, - jedenfalls aber KONSTANT zunehmen oder sinken.

Hier diese Hinweise:

- Von Kurvenradien kleiner als 300 m wird Abstand genommen.
Ausnahmen bilden die Einschleifungen (bzw. die Abgänge) an KfZ-Bahnhöfen.
- Die Elastizität der Stabilisierungsvorgänge bewirkt bei der Notwendigkeit, den Andruck auszugleichen (Schienenschulter), aber parallel ein günstiges KOMPENSIEREN UNTERSCHIEDLICHER GESCHWINDIGKEITEN.

- b) Mittige Befestigung eines gekrümmten starren Stabes mittels Doppelschelle, sowie Verankerung an den Achsen über zwei an beiden Stabenden angebrachten, Verschiebbarkeit gestattenden Vertikalstäben.

Das so entstehende, weitgehend starre System bewirkt, dass vom horizontal am Flacheisen der Schienenschulter abrollenden Stabilisierungsrad zum Stabilisierungsrad der anderen Fahrschiene konstante Entfernung besteht.

Das heisst, dass der Abstand Aussenkante Stabilisierungsrad zu Aussenkante Stabilisierungsrad gleich dem Abstand beider Schieneninnenkanten ist. (MINDESTENTFERNUNG aber, weil die beiden Vertikalstäbe doch eine Federungsfunktion übernehmen:

8 05 12 00

100

- 10 -

Zur Erzielung eines benötigten Andruckes an die Stromleitungsschiene in der Schienenschulter erhalten sie geringe Neigung/Schrägstellung.)

FAZIT:

Das System b) gestattet, wie das System a), geringe Toleranzen im linearen Fahrablauf.

Ein Unterschied (als mögliches Kriterium für das Fahrverhalten in beiden Systemen) entstände bei bedingtem Versteuern (Einzelaggregat), oder (bei einer Zugbildung) aus kurvenbedingt wirkendem Zentrifugalmoment, für beide Unterbrechung des Kontaktes zum Stromabnehmer. Unterschiedlicher Zeitdauer demnach.

Unbeschadet davon: Das konstruktiv einfache System b) ist insbesondere für nichtelektrifizierte Strecken/Trassen funktionell ausreichend.

2) ERZIELUNG BZW. ERMÖGLICHUNG DER UNTERSCHIEDLICHEN SPURWEITEN IM BS-TS

Der dargelegte Mechanismus zur Spurhaltung bedarf der weiteren maschinenbautechnischen Konkretisierung.

Dabei sind insbesondere zu präzisieren:

Die Mechanismen zur Spurweite, d.h. die Einstellmechanik

- . bei einer mittigen Anbringung des Federstabes von System a)
- . bei Verwendung des starren Stabes mit den o.g. Vertikalstäben entsprechend Variante b).

Eine REGULIERUNG der Spurbreite ist dort sowohl in mechanischer als auch in einer (hier protegerten) elektronischen STEUERUNG UND BETÄTIGUNG auslegbar und funktionell realisierbar.

3.0. PRINZIP-LÖSUNG DES FAHRVERKEHRS IM BS-TS

3.1. DAS SYSTEM DER SCHIENENTRASSE, ZU-UND ABGÄNGE, KREUZUNG

Die verkehrstechnische Konzeption des Betonschienen-Trassensystems geht von der Zugrundelegung folgender einheitlicher Geschwindigkeiten aus:

- . Gesamtdurchschnittsgeschwindigkeit = 90 km/h
- . Höchstgeschwindigkeit = 150 km/h.

Unter dieser Bedingung sind Prämissen konzipiert.

- 1) Das den Fahrbetrieb STEUERnde BS-TS NEUTRALISIERT eine geringere Freizügigkeit durch Komplexität:

Liniengebundenheit wird im System der Kommunikationsabschnitte dieses Trassenverbundes in seinen

- a) Zu- und Abgängen (s. Abschn. 3.3.) sowie den
- b) KfZ-Bahnhöfen als Verbindungszentren (s. dort) in zukunftsweisender GESAMTKONZEPTION aufgehoben.

Bzw. perspektivisch im Netz einer Gesamtverantwortlichkeit aufgewogen.

- 2) Das Fahrprinzip der Betonschienenverkehrs sieht generelle, niveaugleiche Kreuzungen nur in besonderen Sachlagen vor, s. nachstehend. (Demgemäss Ausschluss eines Hauptproblems in der Verkehrsabwicklung, der Vorfahrt, Sicherung gegen primäre Unfallquellen etc. auch hier.)

Für eine Verkehrskreuzung kongruent vorzusehende Ausnahmen stellen die KNOTENPUNKTE (s. dort) dar, die -überregional ermittelt- zum Netz geplant werden.

- 3) An erforderlichen freien Verkehrskreuzungen benötigte Brückenbauten - sie haben im BS-TS naturgemäss Vorrang vor Unterführungen- können auf die baulichen Massnahmen zur Überführung der in Betracht kommenden Anzahl von Betonschienensträngen beschränkt werden.
Hier wird an einer Baukonzeption gearbeitet, die Merkmale des Einschienenbahn-Stützensystems LEICHTERER TRAGKONSTRUKTION aufweist.
Das gleich Prinzip gilt ggf. für die Querung bestehender Hauptstrassen/Autobahnen.

Die Punkte 1) bis 3), eine beim BS-TS geländeunabhängig mögliche Trassenwahl mit freier Bestimmung von Lage, Ausbildung usw. der Knotenpunkte/ der Verkehrszentren u.dgl., umschliessen im System der Betonschienenstrassen eine HOHE AUFWANDBEGRENZUNG.

Dieser Hinweis grenzt einen kostenmässigen Vergleich mit Planung, Bau, Betrieb und Unterhaltung anderer Verkehrsträger/ Verkehrssysteme bewusst aus.
Wie auch das Verkehrskonzept der Betonschienenstrassen in seiner technischen, technologischen und funktionellen Lösung sich nicht als KONKURRENZ anderer Verkehrsträger sieht:

Zielsetzung ist, KOMPLEXITÄT im Verkehrsnetz UNTER INTEGRIERUNGEN SUKZESSIVE -und in volkswirtschaftlicher Spannweite- AUFZUBAUEN.

3.2. VERKEHRSINFRASTRUKTUR

- 1) Voraussetzung für eine künftig leistungsintensi-

- a) Der Nachweis/die Ermittlung REGIONAL UND ÜBERREGIONAL OPTIMALER VERKEHRSSEITIGER BEZIEHUNGEN, basierend auf den wirtschaftlichen und den bevölkerungsseitigen Grundbeständen in diesen Räumen, das heisst:

ERARBEITET unter durchgeführter

- Verkehrsuntersuchung,
- Wirtschaftsstudie,
- Frequenzermittlung.

- b) Eine wesentlich ökonomischere Planung, Realisierung UND BETRIEBLICHE STEUERUNG entsprechender Einrichtungen/Anlagen für den Güter- und den Personentransport aus o.g. Verkehrsbeziehungen.

Derart kann kontinuierlich eine Errichtung der vorzusehenden Systeme/Anlagen zur Aufnahme und Leitung solcher Verkehrsströme im BS-TS verkürzt werden, einschl. von Verkehrsleitbrücken.

- c) Betonschientrassen als zellenartige Träger des auf ANLAGEN- UND FAHREINHEITEN AUFGEBAUTEN Fahrsystems werden perspektivisch in einem kombinierten, damit WEITER integrierenden Gesamtverkehrsnetz zusammengefügt.

- 2) Das BS-TS baut dementsprechend auf kleinster Einheit auf. Sie entspricht einer durchschnittlichen Entfernung von Randbereich zu Randbereich im Netz unserer Kreis- und Mittelstädte, welche zwar geringer als 30 km ist:

Ein Mittelwert von DREISSIG KM wird im Fahrsystem aber als Mass für die Einheit der Teilstrecke bei Planung und Ausführung künftig gelten.

- 3) Die Länge von 30 km entspricht gleichzeitig dem generellen Abstand der Kfz-Bahnhöfe mit ihren Auf- und Abfahrten, Verbindungszentren etc.:

Bei ausgewiesenen Bedarfsstrecken können die baulichen Vorkehrungen etc. für Auf- und Abfahrten und dgl. auch in 15 km-Abständen getroffen bzw. eingeordnet werden.

- 4) Die entsprechenden Betriebsstrecken bzw. Neutralisationszonen der Kfz-Bahnhöfe erhalten einschliesslich Überholbereich eine Länge von 500 m bis max. 800 m.

- 5) Für den Aufbau eines komplexen Verkehrsnetzes sind Anteil und Mission der Betonschienenfahrbahn hieran -bzw. hierfür- in der Zielstellung an ein Trassen-SYSTEM als längerfristig ausgewiesen:

- a) Das Betonschienenbauprogramm ist in der Startphase auf eine Trassenführung in Städteverbindung, einschliesslich gegebener Umgehungs-Trasse AN den Stadtbereichen, orientiert.

Übergeordnet bleibt dabei aber die Ausrichtung auf ein Verkehrs-NETZ. Das heisst auf die Einordnung in überregionale Verkehrsführung, in der Fernverbindungen eines variablen Personenverkehrs und des Güterfernverkehrs UNTER ZUG-BILDUNG Primat erhalten sollen.

- b) Das BS-TS ist in seiner zweiten Phase integraler Bestandteil des kombinierten GESAMTNETZES, das ANGEPASST -das heisst konstruktionsseitig gleitend- aufgebaut wird und welches perspektivisch FAHRTECHNISCH und zum VERKEHRSABLAUF KOMPLEXE STEUERUNG bekommen soll (Gesamtverkehrs-Leitsystem).
- c) Demgemäss muss sich das Betonschienen-Trassenkonzept von Anbeginn an bestehender Verkehrsträgersubstanz orientieren. Hier beginnend, ist einer mit konventionellen Verkehrsträgern abgestimmten STRATEGIE zur Anwendung FUNKTIONELL KOMPATIBLER Systeme IN EINER INTERDISZIPLINÄREN, GEMEINSAMEN Planungsphase der Durchbruch zu eröffnen/zu verhelfen.

Die TECHNISCHE Assimilierung, also eine in konstruktiven Belangen des Verkehrswegebaues unmittelbar einwirkende Kombination in den Systemen, wird weitgehend durch eine ÜBERGREIFENDE verkehrsbetriebliche Steuerung in den Fahrabläufen (s. die Abschnitte d. Studie) ersetzt werden.

3.3. ERLÄUTERUNGEN ZUR SCHEMASKIZZE VERBINDUNGSZENTRUM

(Alle Angaben der Skizze, insbesondere auch die zum Komplex des Güterumschlags, dienen lediglich technologischer Verdeutlichung; die Handskizze bleibt masslich unbestimmt.)

HINWEIS:

Zur Klammer für "A", "B" und "C" wird die elektronisch gesteuerte Kommunikation eines über Signalanlagen wirkenden automatischen Verkehrsleitsystems.

- 1) Bereich "A" der Systemzeichnung.

Die Betonschienenführung ist bei (1) bzw. (6) unterbrochen.

0 0 5 1 0 0 0

104

- 14 -

Abfahrende Fahrzeuge scheren nach rechts aus.

Für den Weiterverkehr besteht im Bereich der Verbindungszone Langsamfahrgebot (40/80 km/h).

Für den BEI (1) ABGEFAHRENEN, BEI (3) AUFFAHRENDEN VERKEHR erfolgen in Zone (2), WELCHE AUSSENFÜHRUNG -als Ausnahme- AUFWEIST diese Abwicklungen zum Verkehrsfluss:

- 1 Das Einscheren in den Nah-, den Ortsverkehr.
- 2 Die Zufahrt zu den Umschlagplätzen.
- 3 Eine Entkoppelung von Zügen unter Einsatz von Elektronik.
- 4 Das Zusammenstellen neuer Zugeinheiten mittels elektronischer Koppelung auf dem Zweitgleis.
- 5 Der Start dieser Züge und Einzelfahrzeuge mit Auffahrt auf die Fahrschiene bei "C".
- 6 Ein Überholen; es ist als effektiv alle 2 Fahrkurzstrecken (je 15 km) vorgesehen; Nutzung des Zweitgleises.
- 7 Der Anschluss an kreuzende Betonschienen-Fahrtrassen, angelehnt an ein System der Autobahneinschleifung konzipiert.
(Siehe hierzu den Bereich "C", Abs."c".)

Die Zone (2) der Schemadarstellung, einschliesslich eines Zweitgleises hier, wird entsprechend den in den Punkten 1 bis 7 angegebenen Funktionen mit adäquaten verkehrsbetrieblichen Anlagen und steuerungstechnischen Einrichtungen ausgestattet.

2) Bereich "B" der Schemadarstellung.

Die Fahrbahn (4) KREUZT in etwa mittig das Verbindungszentrum, also ca. 400 m nach Beginn des Neutralisierungsbereiches der BETRACHTETEN FAHRBAHN. Ihre auf den Kreuzungsbereich zufahrenden Fahrzeuge -(5)- werden (ggf.) in flacher Anrampung des Schienenbettes auf das Niveau der kreuzenden Trasse geführt.

Im unmittelbaren Kreuzungsbereich Fortfall der Schienenschulter, d.h. auf ca. 30-40 m Streckenlänge. Kurze Zeit ausser Kraft gesetzt ist damit auf dieser Langsamfahrstrecke (40 km/h):

Die Doppelfunktion der Stabilisierungsräder (sowohl die Spurhaltung als auch die Kontaktführung an der Stromschiene des Flacheisens in der Schienenschulter). Sie wird auf dem (1)-Abschnitt, in welchem zudem die Schubkraft der Fahrlast stabilisierend wirkt, durch Mechanismen für eine Vorderrad-Spurhaltung, oder durch Eigensteuerung kompensiert bzw. überbrückt.

05.12.00

105

- 15 -

Das Einfädeln der Aggregate (Lok/PKW) jenseits der bei (1) und (4) unterbrochenen Betonschienenführung in die Gleisfortsetzung erfolgt über V-förmig sich in Fahrtrichtung weitende Spitzschrägen, montiert ebenso aus Beton-Fertigteilelementen. Siehe (6) im Schema. Die Federung an den Stabilisierungsrädern gestattet eine Wiederaufnahme dieser Funktion an der Schienenschulter auch bei Fahrgeschwindigkeiten grösser als 40 km/h.

3) Bereich "C" der Prinzipskizze.

- a) WEITERFÜHRENDEM VERKEHR dienen hier wiederum
- . bauliche Massnahmen an der Betonschienenfahrbahn selbst, sowie
 - . die verkehrsbetrieblichen Regelungen über ein Signalanlagensystem (mit Verkehrsleitbrücken).

Für beide gelten die Hinweise von "B" gleichermaßen.

- b) EINSCHLEUSUNGEN in die Fahrbahn bei "C":
Der schienenschulterfreie Abschnitt der Trasse ist dort auf 70 m erweitert:
- 1) In Zone (2) -unter Aussenführung der Fahrzeuge auf diesem Operationsabschnitt- erfolgte Zugbildungen werden von hier über eine Kurveneinschleifung von maximal flachem Radius unter Eigensteuerung auf die Fahrbahn geführt und über die Spitzschrägen in das Betonschiengleis zügig eingefädelt.
 - 2) Auffahrt auf die Trasse ist bei "C" ebenso für Einzelfahreinheiten vorgesehen.

Das automatische Signalanlagensystem lenkt das Einreihen von Zügen und von Einzelfahrzeugen in elektronisch gesteuertem, kombiniert programmiertem Prozess.

- c) Aus dem Bereich "C" heraus, sowie kurz vor dem Streckenbereich "C", wird die Auffahrt bzw. die EINFAHRT IN DIE IM BEREICH "B" KREUZENDE BETONSCHIENENTRASSE (im Schema mit (4) ausgewiesen) ermöglicht bzw. eingeleitet.

Hier gelten nachstehende Regelungen sowohl

- . für die Auffahrt auf eine NIVEAUGLEICH kreuzende Fahrbahn (4)
- als auch (mit hier veränderter Einfahrtstrecke)
- . für die Auffahrt auf jene Fahrtrassen (4), die ÜBER EIN BRÜCKENBAUWERK des BS-TS die Fahrbahn kreuzen.

8 05 12 00

106

- 16 -

- In Fahrtrichtung gesehen, verlassen KfZ (Einzelaggregate) bei (1) die Fahrbahn und biegen am Ende des Zweitgleises von Zone (2) nach rechts in die Einschleifung zur kreuzenden Fahrtrasse (4) ein.
- Den Gegenverkehr betrachtet: Er verlässt bei "C" das Betonschienenfahrband über (3) der Skizze und biegt von dort zur Einschleifung in die kreuzende Fahrtrasse (4) ein.

FAZIT:

Mit diesen in den VERBINDUNGSZENTREN vorgesehenen Möglichkeiten für eine Lenkung des Verkehrs mit grossräumigen Anbindungen wird gleichzeitig

- . Fahrtweiterführungen auf gleicher Fahrtrasse der Vorrang gegeben;
- . das Verlassen der Fahrbahn und eine Weiterfahrt auf kreuzenden Strecken ermöglicht;
- . ein Abfahren zur wechselseitigen Nutzung der Güterumschlagseinrichtungen beider Fahrtrichtungen sowie zur Einordnung in Orts- oder Nahverkehrsverbindungen sichergestellt;
- . für Zugbildungen, für deren WIRTSCHAFTLICHEN sowie UMWELTSEITIGEN Aspekt, die fahr- und betriebs-technische Voraussetzung praktiziert;
- . die Systematik zur STEUERUNG dieser Vorgänge ALS KOMBINIERTES PROGRAMM gefunden, sowohl die Bedingungen des Güter- wie auch die des PKW-Verkehrs umschliessend.

4.0. TRASSIERUNG, GRADIENTE, TECHNOLOGIE

4.1. Grundsätze für die Trassenwahl, für deren Linienführung in Grundriss und Querschnitt.

- 1) Bei der Trassenbestimmung hat die Berücksichtigung ermittelter Verkehrsbeziehungen und möglicher Verkehrsbelastung (s. diese Abschnitte) planerischen Vorrang.
- 2) In der TrassenFÜHRUNG betragen Steigungen und Gefälle autobahnübliche Prozentwerte.
- 3) Im Unterschied zur Autobahn und gegenüber sonstigen konventionellen Hauptverkehrs-Strassen sind im Betonschienen-Trassenbauprogramm grössere Geländeeinschnitte und -aufträge nur in Ausnahmefällen erforderlich:

Bei der geländeseitig problemloseren Ausführbarkeit und der vergleichsweise leichten Konstruktion der Betonschienenfahrbahn können hier solche und andere baulichen Massnahmen für einen Geländeaussgleich wesentlich eingeschränkt werden.

Zudem sind sie weitgehend VERMEIDBAR: Die Streifenbauweise im BS-TS lässt Ausweichlösungen zu, und die Trassenführung bleibt geländemässig variierbar.

- 4) Die gegebene Variabilität erlaubt ferner einen Einbezug von benachbart zur gedachten Trasse vorhandenen kommunalen Fahr- und Wegeverbindungen, Straßenführungen etc. für Fertigteilanlieferungen, Montagegeräteebewegungen und Baustellentransporte zum BS-TS.

Aufwandssenkungen an Zeit und Kosten werden demgemäss nicht nur plan- und kalkulierbar, sondern auch nachvollziehbar.

- 5) Bankettherstellung:

Erdarbeiten für das Bankett als Streifenfundament können weitestgehend mittels Grabenfräse vorgenommen werden.

(Gründungstiefen in Abhängigkeit von Klimazone und Baugrund.)

Zu mehr als 60 % werden die anstehenden Bodenarten eine Betonage gegen das Erdreich gestatten.

Es wäre von Interesse, für den Nachweis einer problemlosen Ausführungsmöglichkeit der hier vorgestellten Betonschienenfahrbahn das Planum eines vorgesehenen, zunächst aber ruhenden, konventionellen Strassenneubaues für einen Probelauf im BS-TS nutzen zu können.

Der Versuch bliebe risikolos -oder von Vorteil:

Die geplante Strassenneuanlage würde (mit erheblicher Wahrscheinlichkeit) aus dem geplanten herkömmlichen Strassenbau in eine ÖKONOMISCHE und ZUKUNFTWEISENDE BS-TS -Lösung HINÜBERWECHSELN.

An dieser Stelle, OBIGE SENTENZ UNTERSETZEND:

Die Autoren der Studie machen hier geltend, einen Nachweis antreten zu wollen, dass verantwortungsfordernde Worte zur Vorbereitung EINES KOMPLEXSYSTEMS ZUM VERKEHR DER ZUKUNFT bisher nicht gesprochen wurden.

Fakt ist:

Als bautechnisch untersetztes und verkehrstechnologisch durchdachtes, beides in Kausalität verbindendes Gefüge mit Modellcharakter LIEGT EINE SOLCHE KOMPLEXBETRACHTUNG HIER ERSTMALIG VOR.

8 05 12 00

108

- 18 -

4.3. Drei Hinweise zur AUSBILDUNG VON FERTIGTEILELEMENTEN
DES BS-TS und technologische Aspekte.

- 1) Aus Transport- und Montagegründen sollte die Länge des Betonelementes Fahrschiene auf 3 m beschränkt sein.

Eine Fertigung des Mehrfachen dieser Dimension aus technologischen und aus ökonomischen Erwägungen ist vorfertigungs- und konstruktionsseitig natürlich vertretbar.

Bedingt dann aber Montagegerät höherer Laststufe.

- 2) Spezische, d.h. fahrtrassenseitig bedingte Erfordernisse können gegenüber der Schemaskizze 1 diese Änderungen der Schienenfuss-Ausbildung in unten genannten Bereichen festlegen lassen:

- . Schienen-Fussanordnung (als Verzahnung mit dem Bankett) auf den Schienen-INNENSEITEN,
- . MITTIGE Anordnung zum Bankett,

vorzusehen in Kurvenradien und/oder Steigungs- bzw. Gefällestrecken. Sowie:

- . Seitenschub entgegenwirkende WECHSELNDE Ausbildung des Schienenfusses.

- 3) Für FOLGENDE VORAUSGREIFENDE KONZEPTION bestehen konkrete Realisierungsansätze:

- Nach diesem Prospekt werden Betonschienenelemente entsprechender Dimensionierung und Bewehrung auf Stützen zu einer Fahrbahn montiert.

Hier ist auch die Ausbildung der STÜTZEN ALS STAHLBETONFERTIGTEILELEMENTE, eingebettet in HÜLSENFUNDAMENTE, realisierbar.

- Zielstellung dieser Konzeption ist es, eine Verkehrsführung
 - . von Stadtverkehr u.a.m. auf Betonschienen-HOCHBAHNEN,
 - sowie
 - . von Fernverkehr über BRÜCKENBAUWERKE DES BS-TSlangfristig in die Wege zu leiten und in ein KOMPLEXES Verkehrsnetz einzuordnen.

5.0. KOSTEN / ERFORDERLICHE INVESTITIONEN / FINANZIERUNG

- 5.1. Zu unterscheiden ist zwischen 2 Aspekten einer KOSTEN- UND PREISBILDUNG zum BS-TS.

05.12.00

109

- 19 -

- 1) Eine isolierte Aufrechnung von KOSTEN DES FAHRSYSTEMS AN SICH umschliesst:
 - . Anlagekosten
 - . Transport- und Betriebskosten
 - . Unterhaltungskosten.
- 2) Zusätzlich entstehen Kosten für ergänzende Investitionen, d.h. Kosten in den Bereichen
 - . der Nachfolgeeinrichtungen,
 - . der Nebenanlagen,
 die den Kreis im vorgestellten, kombiniert steuerbaren Fluss von Fahrverkehr und von Güterumschlag mit dem Aufbau der Verbindungs- und Neutralisierungszentren sowie den Umschlagseinrichtungen der Kfz-Bahnhöfe SCHLIESSEN.

5.2. Bei dieser Vielfalt kostenbildender Komplexe im Betonschienenentrassen-Gesamtsystem kann hier eine Kostenermittlung ANSCHAULICHER Grössenordnung nur als Vergleich erfolgen und beschrieben werden. Also einer ENTWICKLUNG der Kosten von herkömmlichen Strassenanlagen des Schnellverkehrs zum BS-TS Ausdruck geben:

- . Zu 1)
Gegenüber den Kosten entsprechender Bereiche des konventionellen Strassenbaues ergeben sich für das Betonschienenentrassensystem wirtschaftlich sehr günstige Werte. Sie betragen gemäss durchgeführten Ermittlungen ca. 40-50 %, bzw. stellen einen Faktor von 0,5 dar.
- . Zu den Kostenbereichen 1) UND 2): Sie werden in der Addition gegenüber dem beim gegenwärtigen Verkehrsbauniveau vorliegenden entsprechenden Kostenumfang einen Faktor von 0,9 bis 1,2 ergeben.

Den Autoren von BS-TS erscheint es zweifelsfrei, dass die Kompensierung auch eines Faktors von 1,2 in begrenztem Zeitraum möglich wird. Erzielt mit den in der Komplex-Studie vorgestellten Entwicklungen und Koordinierungen in einem gesamtwirtschaftlichen Verbund:

Der mit der Studie begründete hohe PERSPEKTIVISCHE MEHRWERT eines Gesamt-Verkehrsnetzes durch den integralen Einbeschluss eines 3. Fahrsystems BS-TS kann hier (noch) nicht zur Diskussion stehen.

5.3. FINANZIERUNG / FINANZIERBARKEIT DES BS-TS

An dieser Stelle den Punkt 10) IM ANSCHREIBEN zur Studie BS-TS inhaltlich aufgreifend ("Investitionen zum Betonschienen-Trassensystem"), ergeben sich bei WEITERGEFÜHRTER ANALYSE ZUR RENTABILITÄT dieses 3.

Den hier ableitbaren Sicherheiten zur Finanzierung im BS-TS, sowie einer in der Studie beschriebenen Finanzierbarkeit von TEILEN des Gesamtpaketes auch in zeitlicher Unabhängigkeit, folgt in Wechselwirkung zwischen einem in Aufbau und Ausbau befindlichen Betonschienen-Fahrtrassenprogramm SELBST einerseits und einem in das Netz herkömmlicher Verkehrsträger EINGEORDNETEN 3. Fahrsystem andererseits, als realistisch eine KOMBINIERTER Realisierungsphase. Sie wird eine gesamtwirtschaftliche Progressivität des kombinierten Fahrverkehrsnetzes bestätigen können.

Schwerpunkte bei der Schaffung dieses Netzes und Prämissen für die Rentabilität des BS-TS-Paketes darin sind zusammenfassend:

- 1) (So verlautet durch das Bundesministerium für Verkehr in vorliegendem persönlichen Anschreiben: Eine umgehende Erweiterung des Netzes für konventionelle Verkehrsträger dulde keinen Aufschub.)

Zu dieser Reflexion, die der vorliegenden Situation Dramatik bestätigt, wird im Betonschienen-Trassensystem eine entlastende, aufwandsminimierende und kongruent weiterführende Komponente angeboten.

- 2) Das BS-TS als ERGÄNZENDES 3. Fahrsystem offeriert dementsprechend Voraussetzungen und Resultate mit -hier zusammengefasst-
 - . geringeren Baukosten,
 - . vergleichsweise verringertem Landschaftsverbrauch und Flächenverbrauch,
 - . Flexibilität in Trassenwahl, Trassierung und Verkehrsführung,
 - . deren komplexer Steuerung in den VERBINDUNGSZENTREN,
 - . Kombinationsangeboten zu herkömmlichen Verkehrsträgersystemen und -fahreinrichtungen,
 - . der bau- und verkehrstechnischen Möglichkeit (und entsprechendem Angebot) zur variierenden Ausführung bei konventionell geplanten Objekten des Verkehrsbaues, und -eine solche Phase erweiternd, weiterführend-
 - . Zielsetzungen für ein gemeinsam geplantes künftiges KOMPLEXES VERKEHRSTRÄGERNETZ.
- 3) Mit 2) bildet BS-TS ein TECHNOLOGISCH INNOVATIVES SYSTEM zum kombinierten Verkehrsablauf der Zukunft und gewährleistet

- (1) spurgeführten Hauptlauf (Schiene des BS-TS und/oder der Bahn, übergreifend) unter Zugbildung,

05.12.00

M1

- 21 -

- (2) Vorlauf und wahlweisen Nachlauf, zugebildet oder individuell,
 - (3) beim BS-TS ,allein hier,: DIREKTEN Wechsel von der Schienenführung in einen konventionellen Regional- und Ortsverkehr gestattend.
- 4) An der hohen Effizienz haben die in 1) bis 3) genannten Modalitäten des Dritten Fahrsystems ihren jeweiligen Anteil.

Darüberhinaus:

In einer mit der Studie BS-TS dargelegten, im GESAMT-FUNKTIONSSABLAUFPROGRAMM GESCHAFFENEN KONTINUITÄT DES BETONSCIENEN-TRASSENSYSTEMS, welches zudem mit seinen steuernden Verbindungs- und Umschlagsmedien und -zentren Eckpunkte marktkonformer Entwicklungen für den Güterverkehr u.a.m. setzt und hier eine VERKEHRSABWICKLUNG 2000 ERÖFFNET, ist der angestrebt hohe Grad an Rentabilität des Systems erreicht und Finanzierbarkeit vorprogrammiert.

8 05 10 00

112

- 2 -

B. Beschreibung.

1. Vier Prämissen im Betonschienen- Trassensystem:

- 1) Der Vorteil des STRAßENVERKEHRS ist seine Freizügigkeit.
DIE SCHIENE weist die Vorzüge sichernder Zwangsführung aus, ermöglicht derart Zug-Bildungen mit
 - . Stauverhinderung / -minderung in ansteigenden Verkehrsvolumina,
 - . weitgehender Verringerung von Ausfällen / von Unfällen.
- 2) Mit Verfrachtung technologisch zunehmenden Beförderungsaufkommens in das bestehende Verkehrsnetz sind Sachlagen entstanden, welche die Errichtung eines dritten Systems nahelegen. Es muß als funktionsbedingtes, Zukunftsaspekte aufnehmendes System die Vorzüge des Straßen- UND des Schienenverkehrs in sich vereinen und zu einer VERKEHRS-GESAMTKONZEPTION LEITEN:
- 3) Das heißt unter Aufnahme wesentlicher, dem Straßennetz ausgegliederter Anteile des Lastverkehrs in den Nah- und zu Fern-Fernbereichen; sowie unter Aufnahme von Ein- und Weiterleitungen des als HOCH anzusetzenden PKW-Anteils in den Nah- und in den Fernverkehr des Betonschienen-Trassensystems, nach geringfügigen Vorkehrungen am Fahrzeug.
- 4) VERKEHRS-FÜHRUNG erfolgt im hier praktizierten 3. System
 - a) sowohl unter Bildung Elt-angetriebener Zügeinheiten (kein Huckepackverfahren), abgewickelt fahrtechnisch an den Verbindungszentren (8), als auch
 - b) mit der Aufnahme und Weiterleitung von PKW- und LKW- EINZEL-AGGREGATEN.

STRECKEN-FÜHRUNGEN werden projektiert:

- a) In Einzelabschnitten. Sie nehmen bereits geplante Erweiterungen, Rekonstruktionen, Neuanlagen zum bestehenden Netz auf.
 - b) Großraumorientiert programmiert: Eine der VERKEHRSINFRASTRUKTUR folgende Bündelung von Trassen-Abschnitten kann zu einem sukzessive zu realisierenden KOMPLEXPROGRAMM auf- bzw. ausgebaut werden.
(Siehe hierzu die Anlage E., Abschnitte 3.2. und 4.).
- 5) Der Lösung 'Betonschienen-Trassensystem' ist in vorliegenden Experten-Gutachten bestätigt worden, daß die bautechnische Realisierbarkeit einer solchen Fahrtrasse AUßER FRAGE STEHT.

Zu konstruktiven Details der Schienenschultérausbildung sowie des Spurhaltungssystems erscheinen Varianten möglich. Sie sind in Vorbereitung.

8 05.12.00

MS

- 3 -

2. Konstruktion / Verfahren im Betonschienenfahrbahnbau.

- 1 Der Einsatz des in seinen Belangen aufwandssenkenden Betonschiensystems mit zusätzlicher Spurhaltung ist als Verkehrsträger technologisch AUSGEWIESEN:

Der Nutzung bautechnischer Primare sowie der streckenmäßig aufgreifbaren Trassenwahl zum VERBUND einer Betonschienen-Fahrbahn, verleiht das dargelegte ELEKTRIFIZIERUNGSSYSTEM optimale Wertigkeit.

- 2 Für den Ansatz der Gründungstiefe des Schienenbanketts gelten die in E. gegebenen Hinweise.

- 3 Eine in Fig. 3 vermerkte freie Breite der Fahrriegelfläche von 350 mm gilt für Ausrichtung auf mittlere bis hohe Lastwerte.

Schwerstverkehr kann größere Fahrflächenbreiten bestimmen.

- 4 Montagen, Reparaturen und das Auswechseln von Fahrbahnelementen im Betonschienenentrassensystem benötigen EINGESCHRÄNKTESTE ZEIT-AUFWÄNDE.

Schweißprozesse sind auf ein Minimum reduziert; auf Verbindung der Flacheisen (5) in der Schienen-Schulter vornehmlich.

- 5 Bei Ansatz eines B 300 fürs das Betonschienelement und zufolge des im wesentlichen auf Druck beanspruchten Fahrriegels - in Kurven auf zentrifugalkräftenmäßig geneigtem Bankett montiert, auf Bremsstrecken bzw. anderweitigen Belastungsstrecken bankettverstärkt - kann von einer Bewehrung des Fahrriegels abgesehen, Bewehrung auf Zug (allenfalls) kann gering gehalten werden.

- 6 Bauliche Maßnahmen zur Ableitung von Oberflächenwasser sind bei den geringen Konstruktionsbreiten der Schienenelemente im Gleisfeld nicht vorzusehen.

Zur Beseitigung von ggf. zwischen den Betonschienen anfallenden Regen- oder Schmelzwässern, erhalten Fahrriegel in Kurvenbereichen niveaugleiche Aussparungen.

- 7 Da der Abstand beider Schienen von der Mindestspurweite bestimmt wird, wird diese zumindest kongruent zur Entfernung Kehlenanfang zu Kehlenanfang beider Schienenschultern sein.

3. Vier Hinweise zum Funktionssystem im Betonschienenentrassen-Fahrverkehr (s. auch Abschn. 3.0 der Anlage E.).

1 Die verkehrstechnische Konzeption des Betonschienen-Trassenssystems geht von einer Zugrundelegung einheitlicher GESCHWINDIGKEITEN aus:

- . Gesamtdurchschnittsgeschwindigkeit = 90 km/h
- . Höchstgeschwindigkeit = 150 km/h.

2 Liniengebundenheit im Schienenfahrverkehr / seinem Trassenverkehr wird in den

a) Zu- und Abgängen,
damit

b) den KfZ-Bahnhöfen als Verbindungszentren (S. DEN ABSCHN. 3.3. DER ANLAGE B.) aufgehoben.

Die entsprechenden Neutralisationszonen der KfZ-Bahnhöfe erhalten einschl. Überholbereich eine Länge von ca. 700 m. .

3 Das Prinzip des Betonschienenverkehrs sieht niveugleiche Kreuzungen bei besonderer Sachlage vor.

Die für Verkehrskreuzungen vorzusehenden KNOTENPUNKTE (s. Anlage E.) sind VERKEHRSNETZ-geplant.

4 An erforderlicher freier Verkehrskreuzung benötigtes Brückenbauwerk kann auf bauliche Maßnahmen ZUR ÜBERFÜHRUNG DER IN BETRACHT KOMMENDEN ANZAHL VON BETONSCHENENSTRÄNGEN BESCHRÄNKT WERDEN.

An einer Baukonzeption hierzu, die Merkmale des Einschienenbahn-Stützensystems mittlerer Tragwerte ausweist, wird gearbeitet.

5 Betonschienenentrassen als zellenartige Träger eines auf Fahr- und Anlagen-Einheiten ausgerichteten Fahrsystems bauen dementsprechend auf kleiner Einheit auf. Sie gilt für die durchschnittliche Städteentfernung, d.h. für eine Länge von 30 km.

Diesen 30 km entsprechen somit die Abstände der KfZ-Bahnhöfe als Verbindungszentren. Mit ihren Auf- und Abfahrten.

05.12.00

MS

- 4 -

Bezugszeichenliste

1	Beton-Fahrriegel	Fig. 1
2	Bankett	Fig. 2
3	Schraubenbolzen	Fig. 1
4	Schienen Schulter	" 1
5	Flacheisen	" 1
6	Spurhaltungssystem	Fig. 2
7	Fahrtrichtung der Erläuterungen in Anlage E.	Fig. 3
8	'Konzeption Verbindungszentrum und KfZ- Bahnhof'	" 3
9	Güterumschlag	" 3

B 11 10 00

FIG. 1

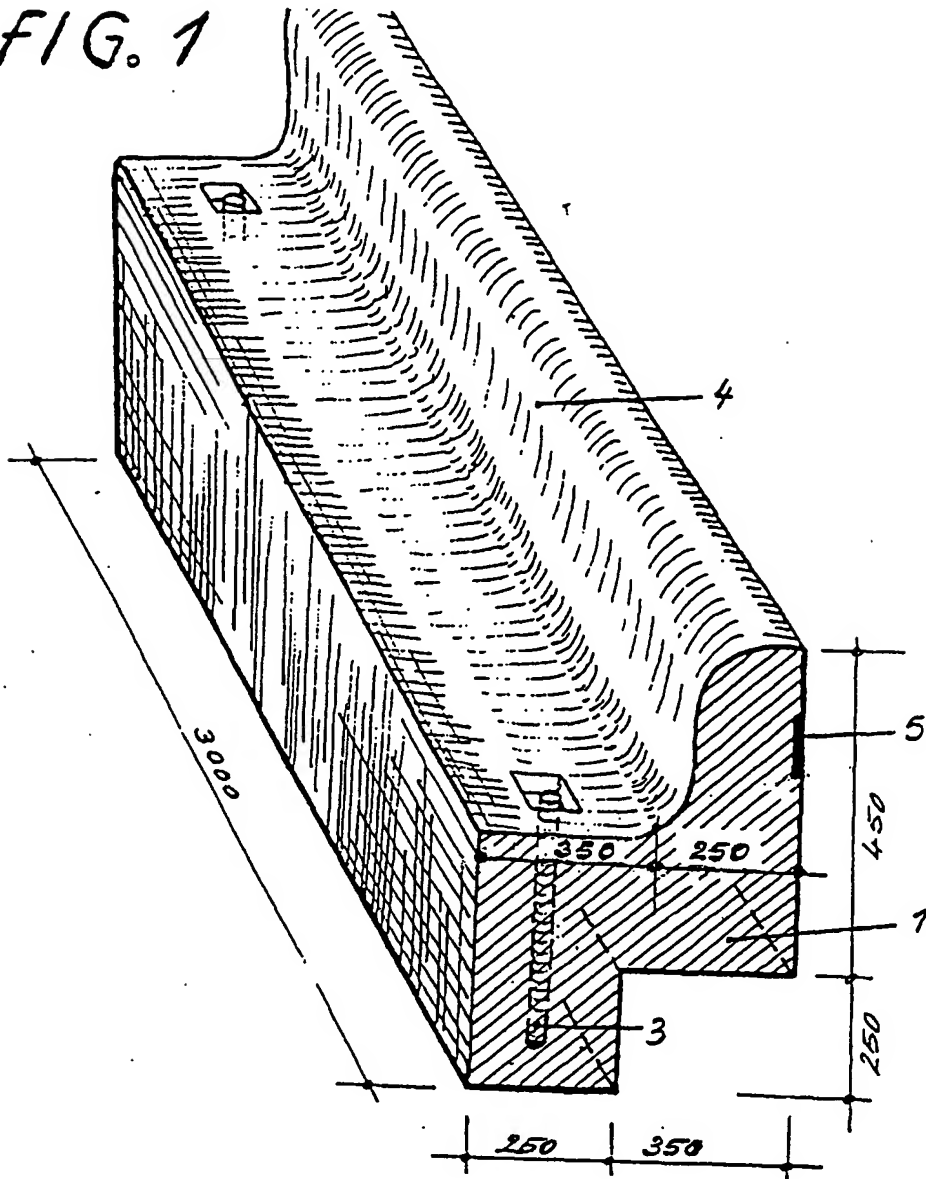
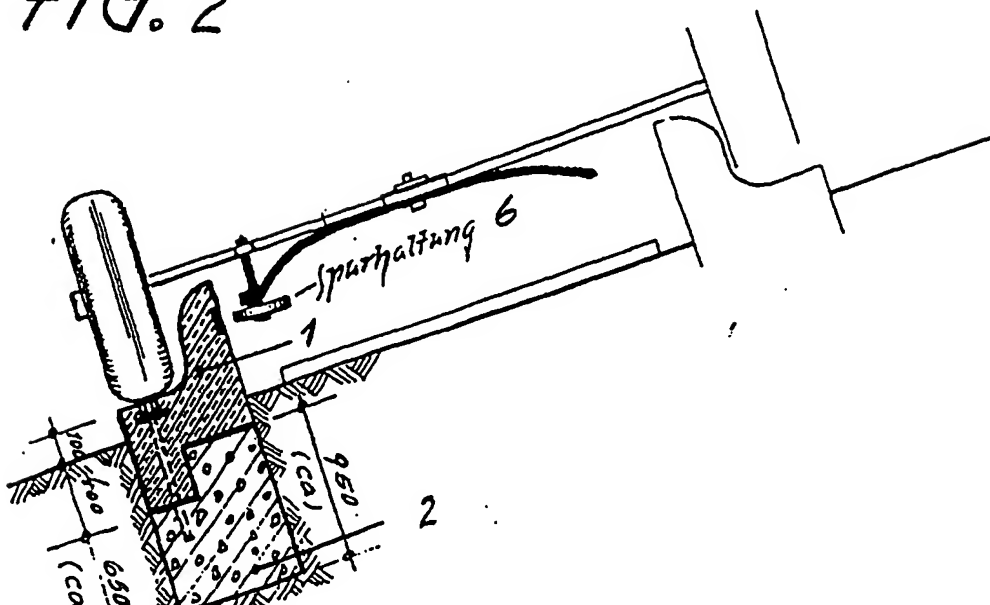
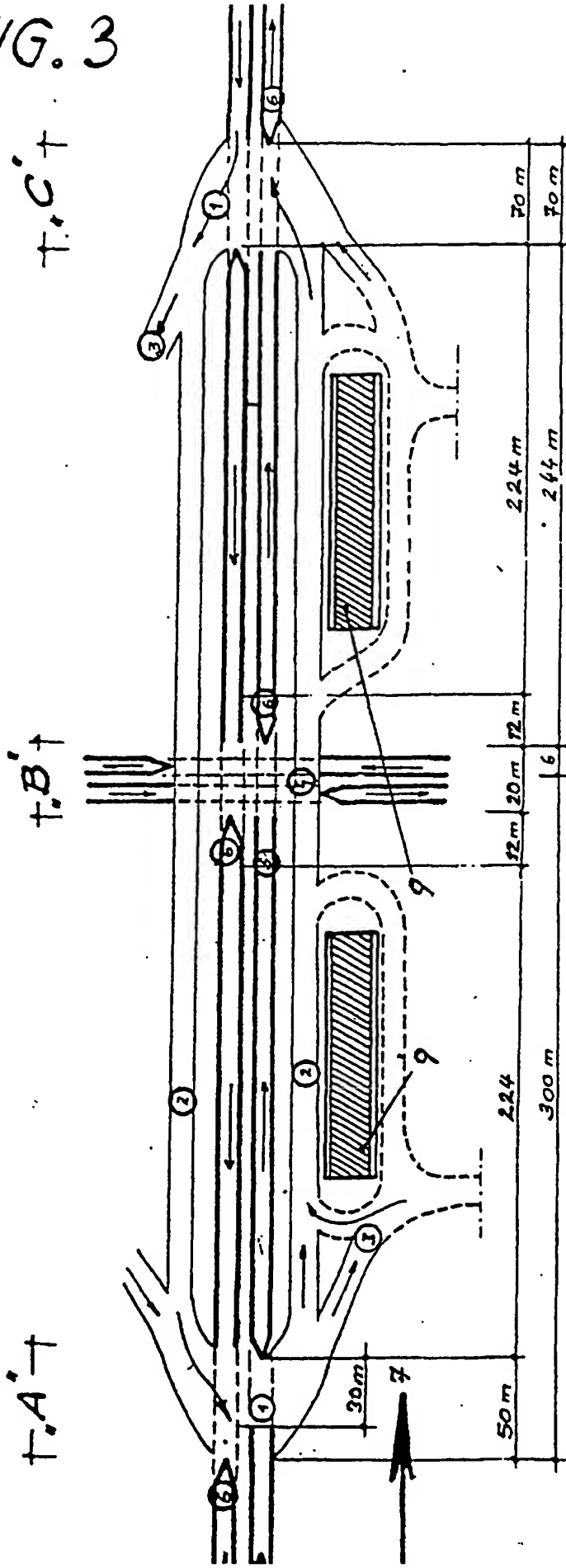


FIG. 2



B 11 10 00

FIG. 3



KONZEPTION
VERBINDUNGSZENTRUM / Kfz-Bahnhof, 8